

PUB-NO: JP359206189A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59206189 A  
TITLE: LASER BEAM CUTTING DEVICE

PUBN-DATE: November 21, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISHIKAWA, KEN

COUNTRY

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

APPL-NO: JP58080128

APPL-DATE: May 10, 1983

US-CL-CURRENT: 219/121.72

INT-CL (IPC): B23K 26/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable cutting of a metallic material in a thickness direction with excellent dimensional accuracy of cutting in the case of cutting the thick metallic plate by a laser beam to a shape having a sharp angle by cooling the metallic plate from the rear side in the stage of cutting the sharp angled part.

CONSTITUTION: A thick metallic plate 31 to be worked is connected on rollers 33 to an X-Y table 30 moved in X- and Y directions by the command from a pattern control part 35. The laser light 22 from an oscillator 21 is converged by a condenser lens 24 and is irradiated together with auxiliary cutting gas 28 such as O<sub>2</sub> or N<sub>2</sub> onto the plate 31 then the plate is cut to a target shape when the table 30 moves. If a sharp angled part exists in the shape to be cut in this case, a cooling liquid 38 is ejected in a form of mist from a nozzle 42 by high pressure gas 37 to cool the sharp angled cutting part from the rear in the stage of cutting said sharp angled part, by which the self-combustion effect of the sharp angled part by the laser light is eliminated and the uniformly cut surface is formed in the thickness direction. The cutting with high dimensional accuracy is thus accomplished.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-206189

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 23 K 26/00

識別記号

庁内整理番号  
7362-4E

⑬ 公開 昭和59年(1984)11月21日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

## ⑭ レーザ切断装置

浦電気株式会社生産技術研究所  
内

⑯ 特 願 昭58-80128

⑰ 出 願 人 株式会社東芝

⑱ 出 願 昭58(1983)5月10日

川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 発 明 者 石川憲

⑳ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外 1 名

横浜市磯子区新杉田町8 東京芝

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 レーザ切断装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) レーザ発振器から放出されたレーザ光を被加工物の切断部に集束して照射する装置と上記レーザ光の照射に伴なって上記切断部に補助ガスを供給する装置と上記レーザ光と上記被加工物とを所望形状に応じて相対的に走査させる装置とを備えるレーザ切断装置において、上記相対的に走査する過程で上記被加工物の裏面側を冷却する装置を付加したことを特徴とするレーザ切断装置。

(2) 冷却する装置は切断部加工形状の鋭角部を集束的に冷却するように制御されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のレーザ切断装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の技術分野〕

本発明はレーザ切断装置に関する。

## 〔発明の技術的背景とその問題点〕

従来レーザビームを集光照射するとともに酸素ガスを吹き付けて鋼板を切断することが実用化さ

れている。この加工において問題となる事項として切断形状が第1図のように例えば三角形(TA)を板材(W)から切りぬくに当って(1)→(2)→(3)→(4)のようにレーザビームを走査すると一度切断した(1)→(2)の線と2度目に変わる(3)→(4)の線の切断において、第2図に示すように鋭角に変わる点(5)に近づくときに切断される鋭角内側領域(D)の裏面に近い部分が表面のレーザビーム切断用走査形状に忠実に切断されないで欠損部分(6)が形成される。このことはレーザ集光ビームの焦点深度の浅いときに生じ易く、レーザビームが十分に到達しない深い部分で、レーザビームのエネルギーが大きいときに発生し易い。第2図に示すように、特に厚物の切断面において、レーザ光制御可能な切断領域(9)と制御できない領域(10)が発生する。このため厚い板を精度よく切断する場合、特にθの値が小さな角度の加工には(4)→(3)、(1)→(2)、(3)→(2)の方向に走査するなどして鋭角の切断終端部ができないようにし、欠損部の生じないような工夫をこらすことが必要である。このように板厚の増大につれ

て、表面から裏面まで垂直に切断することは技術的に困難な切断形状につきあたることもあり実用上切断条件の設定には吹き付けガスの種類を変え酸素から窒素などに切り換えたりあるいは、レーザのパワーを低下させたりして工夫をこらしている。しかしながら、切断形状に応じて切断方向を規定して加工順序のプログラムを作ることは非能率的であったり、また形状を一筆書き式に加工を続けることができない場合もあり、このような場合には加工能率が低下する。ガスの種類を変えても、装置が複雑化し、必ずしも満足な切断結果は得られない。

また従来加工物の表面からレーザビーム照射点の周囲に冷却媒体を吹きつけて表面を冷却したり、またときには吹き付けガスを吹き付け前に加熱して加工するなどの工夫がされているが、これらはレーザビームが容易に直接切断面に達することのできる表面部に近い部分までの切断精度を向上したりまたは少ないレーザビームで加工速度を向上しようとするものであり、板厚がレーザビームの

(3)

になっている。図は切断用の補助ガスである酸素ガス、窒素ガス等の供給源で、供給管(1)によりノズル(5)内に上記補助ガスを供給している。供給管(1)の中途部には電磁バルブ(2)が設けられ、レーザ発振器(3)の発振制御装置(4)の制御信号に同期して開閉するようになっている。(5)はXYテーブルで、上部になるXテーブルもしくはYテーブル側のこのテーブルより突出して被加工物(6)を保持する把持体(7)が取り付けられている。被加工物(6)は上記ノズル(5)に対面する位置において、上記XYテーブル(5)の走査によりローラ(8)上を滑動するようになっている。(9)はXYテーブル(5)を走査させる駆動源でパターン制御部(10)の指令に基いてXYテーブル(5)へ駆動信号を出力している。パターン制御部(10)は上記発振制御装置(4)に遅延回路(11)を介して接続されている。一方、被加工物(6)の裏面側にはこの裏面を冷却する装置が設けられている。この冷却する装置は高圧ガス源(12)と、高圧ガスを導入し冷却液(13)を霧状にする機構を備えたタンク(14)と、タンク(14)内に導入されている噴射管(15)、冷却液(13)

(5)

深点深度に対して厚くなった場合に下部の欠損を生ずることの防止には直接効果は不十分な手段である。特に表面から冷却用の液体を吹きつけるとレーザビームの集光部の散乱をきたすから加工スピードの低下ともなり実用化にはいくつかの難点がある。

〔発明の目的〕

本発明は切断形状による切断線幅の不均一性を解消することのできる装置を提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

切断過程において被加工物の裏面に対し特に切断部の鋭角部分に当る部分を集中的に冷却するように構成したものである。

〔発明の実施例〕

本発明をその実施例を示す図面に基いて説明する。第3図において、(1)はYAGレーザ発振器、CO<sub>2</sub>レーザ発振器その他から選ばれるレーザ発振器で、放出される加工用のレーザ光(2)は反射鏡(3)を介し、集光レンズ(4)を内設したノズル(5)に導かれるよう

(4)

に浸漬されている吸い上げ管(6)およびタンク(7)に接続し上記裏面に向けて設けられる噴射具(8)とで構成されている。噴射管(6)の中途部には電磁バルブ(9)が設けられている。この電磁バルブ(9)はパターン制御部(10)により開閉制御されるようになっている。

上記の構成において、発振制御装置(4)からの指令でレーザ光(2)が放出され、同時にノズル(5)内に補助ガスが導入されそれぞれ被加工物(6)の切断箇所に向けて照射および噴射が行われる。また、遅延回路(11)の作用により被加工物(6)に穴を穿設後、パターン制御部(10)が作動して駆動源(12)に制御信号が送られる。これにより、XYテーブル(5)が制御信号に基いて駆動される。XYテーブル(5)の駆動で所望のパターン切断が行われる過程で、被加工物(6)の裏面側に冷却液の霧状物が噴射され被加工物(6)を冷却する。なお、この冷却では上記パターンの鋭角部すなわち第1図における区域(D)に近ず

く切断線(3)→(4)上の点(5)に相当する部分の手前位置(8)から電磁バルブ(9)を開にして冷却液(13)の霧状

(6)

物の噴射で冷却するようにすることが好ましい。  
上記裏面側への冷却により、特に鋭角部での自己  
燃焼作用がなくなり、正確にすることが可能にな  
った。

なお、冷却は上記霧状物以外に直接水その他の  
冷却液をふきかけたり、あるいは冷気を噴射して  
行ってもよい。

〔発明の効果〕

切断部の熱容量の小さい鋭角部を過熱しないよ  
うに冷却して切断する構成にしたので、一筆書き  
の切断走査が可能となり、能率低下を招かず、ま  
た、切断線幅もパターン形状に関係なく均一にで  
き、正確な加工を実現することができた。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は切断走査を示す説明図、第2図は従来  
の切断方式における切断部の一部を示す断面図、  
第3図は本発明の一実施例を示す構成図である。

- |            |           |
|------------|-----------|
| 01…レーザ発振器  | 04…集光レンズ  |
| 02…ノズル     | 05…XYテーブル |
| 03…パターン制御部 | 06…高圧ガス源  |

07…冷却液

08…噴射具

代理人 弁理士

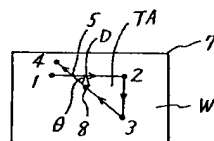
則 近 庵 佑

(ほか1名)

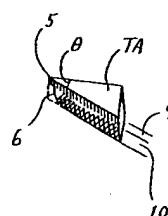
(7)

(8)

第 1 図



第 2 図



第 3 図

